

GEAR SHAFT SUPPORTING DEVICE OF TRANSMISSION FOR VEHICLE

Publication number: JP2000018255 (A)

Publication date: 2000-01-18

Inventor(s): MAEDA KIKUO; TSUJIMOTO TAKASHI +

Applicant(s): NTN TOYO BEARING CO LTD +

Classification:

- international: **F16H57/02; C23C8/34; F16C33/34; F16C33/62; F16H57/02; C23C8/06; F16C33/30; F16C33/62; (IPC1-7): F16C33/34; C23C8/34; F16C33/62; F16H57/02**

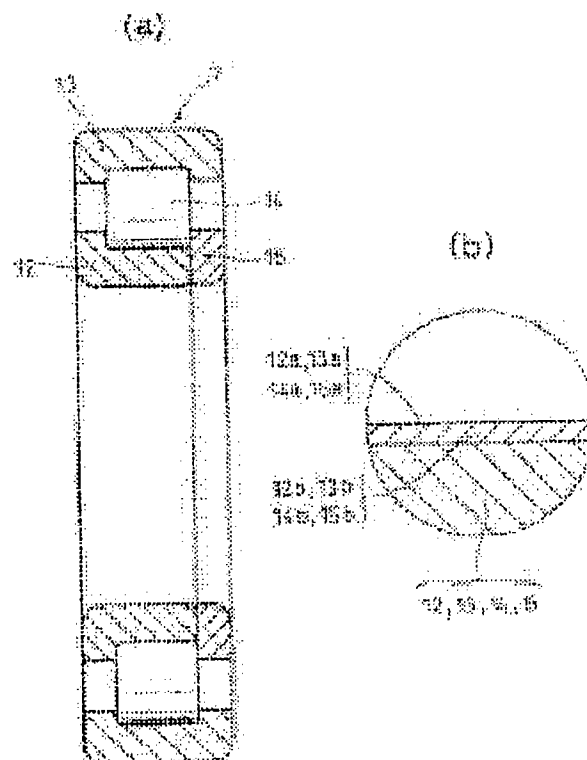
- European:

Application number: JP19980187457 19980702

Priority number(s): JP19980187457 19980702

Abstract of JP 2000018255 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure a long durable life of a gear shaft supporting device hardly damaged even containing foreign matter such as a metal abrasive powder. **SOLUTION:** To the surfaces 12a, 13a, 14a, and 15a of an inner ring 12, an outer ring 13, a cylindrical roller 14, and a flange ring 15, carburized nitriding layers 12b, 13b, 14b, and 15b with the carbon content ≥ 0.80 wt.%, the Rockwell hardness \geq HRC 58, and the residual austenite amount 25 to 35 vol.%, are formed, and while an excellent anti-friction property and fatigue strength are secured by those carburized nitriding layers, such carburized nitriding layers are maintained stable to a material with an adequate toughness, and the damage of a rolling bearing by biting foreign matter mixed in a gear oil is prevented, to maintain a long durable life.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-18255

(P2000-18255A)

(43)公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テマコード(参考)

F16C 33/34

F16C 33/34

3J063

C23C 8/34

C23C 8/34

3J101

F16C 33/62

F16C 33/62

F16H 57/02

501

F16H 57/02

501B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平10-187457

(22)出願日

平成10年7月2日(1998.7.2)

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 前田 喜久男

三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌ

ティエヌ株式会社内

(72)発明者 辻本 崇

三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌ

ティエヌ株式会社内

(74)代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

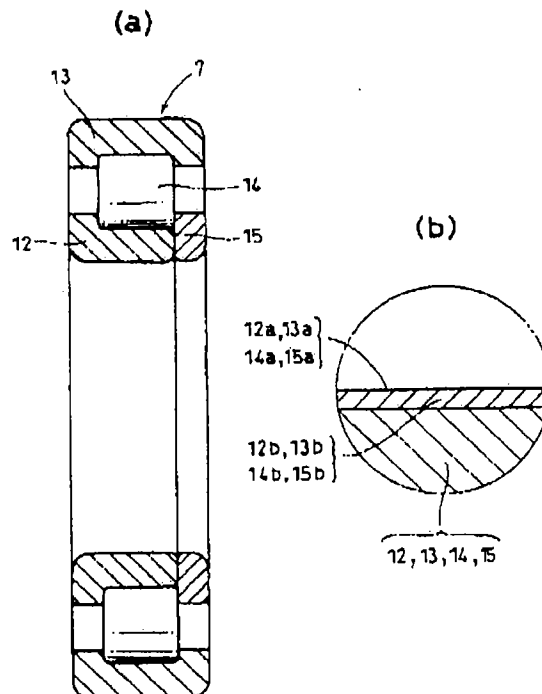
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用トランスミッションの歯車軸支持装置

(57)【要約】

【課題】 金属摩耗粉等の異物混入下でも損傷し難く、長い耐久寿命を確保できる車両用トランスミッションの歯車軸支持装置を提供することである。

【解決手段】 浸炭軸受鋼で形成された内輪12、外輪13、円筒ころ14および錐輪15の各表面12a、13a、14a、15aに、炭素含有量0.80重量%以上、ロックウェル硬さHRC58以上で、かつ残留オーステナイト量2.5~3.5体積%の浸炭窒化層12b、13b、14b、15bを形成し、これらの浸炭窒化層で優れた耐摩耗性と疲労強度を確保するとともに、この浸炭窒化層を適度な靱性を有する材質に安定して保ち、ギヤオイルに混入した異物の噛み込みによる転がり軸受の損傷を防止して、長い耐久寿命を有するトランスミッションの歯車軸支持装置を提供したのである。



(2)

特開2000-18255

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ギヤオイルが封入されたハウジング内に、歯車軸を転がり軸受により回転自在に支持した車両用トランスミッションの歯車軸支持装置において、前記転がり軸受の転動体の表面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層を形成し、この浸炭窒化層の残留オーステナイト量を25～35体積%としたことを特徴とする車両用トランスミッションの歯車軸支持装置。

【請求項2】 前記転がり軸受の内輪または外輪の少なくとも一方の軌道面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層を形成し、この浸炭窒化層の残留オーステナイト量を25～35体積%とした請求項1に記載の車両用トランスミッションの歯車軸支持装置。

【請求項3】 前記転がり軸受が円錐ころ軸受、円筒ころ軸受、針状ころ軸受または玉軸受のいずれかである請求項1または2に記載の車両用トランスミッションの歯車軸支持装置。

【請求項4】 前記歯車軸がインプットシャフト、アウトプットシャフト、または中間シャフトのいずれかである請求項1または2に記載の車両用トランスミッションの歯車軸支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車両用トランスミッションの歯車軸を回転自在に支持する支持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 自動車のトランスミッションはエンジンの出力をトルク転換して駆動輪に伝える装置であり、大別してギヤの切り換えのみでトルク転換するマニュアル式のもの、トルクコンバータとギヤの切り換えを併用したオートマチック式のものとがある。

【0003】 前記トランスミッションの構成を、本願の実施形態を示す図1に基づいて説明する。このトランスミッションは、マニュアル式のものであり、ハウジング1内にインプットシャフト2、アウトプットシャフト3および中間シャフトとしてのパイロットシャフト4が直列に配置され、さらに中間シャフトとしてのカウンターシャフト5とリバースシャフト6がアウトプットシャフト3と平行に配置されている。なお、図1は図面を見やすくするため、これらの各シャフト3、5、6を展開表示しており、リバースシャフト6はカウンターシャフト5と並列に配置され、アウトプットシャフト3とも係合するようになっている。

【0004】 前記リバースシャフト6を除く各シャフト2、3、5とパイロットシャフト4は、円筒ころ軸受7や針状ころ軸受8で回転自在に支持され、各シャフト2、3、5、6には多数のギヤ群9が取り付けられてい

る。また、カウンターシャフト5には一端を円筒ころ軸受7で支持されたギヤ部材10も取り付けられ、ハウジング1内にはギヤオイルが封入されている。このギヤオイルは、前記円筒ころ軸受7や針状ころ軸受8の潤滑油にもなっている。

【0005】 前記インプットシャフト2、アウトプットシャフト3およびリバースシャフト6のギヤ9aは、それぞれのシャフト2、3、6に回転自在に取り付けられ、これらの回転自在なギヤ9aと前記パイロットシャフト4は、前記カウンターシャフト5のいずれかのギヤ9bがギヤ部材10に噛み合っている。これらのギヤ9aは、外部からの操作でシフトされるクラッチハブ11で、それぞれの取り付けシャフト2、3、6に、選択的に回転を同期され、インプットシャフト2からアウトプットシャフト3へのトルク伝達経路が適切に選択されるようになっている。

【0006】 上述したトランスミッションは1例であり、車種によって前記各シャフトおよびギヤの配置や軸受の形式が異なる場合があるが、ギヤオイルが封入されたハウジング内に、転がり軸受で回転自在に支持された歯車軸を有する点は共通している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した車両用トランスミッションは、多くの歯車の噛み合い部や回転部材の摺動部を有するため、これらの部位で発生する金属摩耗粉がハウジングに封入されたギヤオイルに混入する。これらの摩耗粉は、高速や高負荷で回転する各歯車軸を支持する前記各転がり軸受の中に入り込み、その軌道輪やころの表面にフレーキング等の損傷を生じさせる原因となり、これらの転がり軸受の耐久寿命を縮める問題がある。

【0008】 そこで、この発明の課題は、金属摩耗粉等の異物混入下でも損傷し難く、長い耐久寿命を確保できる車両用トランスミッションの歯車軸支持装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、この発明は、ギヤオイルが封入されたハウジング内に、歯車軸を転がり軸受により回転自在に支持した車両用トランスミッションの歯車軸支持装置において、前記転がり軸受の転動体の表面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層を形成し、この浸炭窒化層の残留オーステナイト量を25～35体積%とした構成を採用したのである。

【0010】 また、内輪または外輪を有する転がり軸受では、これらの内輪または外輪の少なくともいずれか一方の軌道面にも、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層を形成し、この浸炭窒化層の残留オーステナイト量を25～3

(3)

特開2000-18255

3

5 体積%とした構成も採用することができる。

【0011】前記転動体の表面や、内輪や外輪の軌道面に浸炭窒化層を形成したのは次の理由による。通常の浸炭焼入れにより得られる浸炭層の残留オーステナイトは、高い靱性と加工硬化特性を有し、これを適度に含ませることにより、浸炭層の硬度を確保した上で、亀裂の発生や進展を抑える働きをするが、熱に対して不安定な難点がある。これに対して、適切な条件で浸炭処理を施すと、窒素原子が残留オーステナイト中に固溶し、残留オーステナイトを熱に対して安定化する役割をする。この浸炭処理で得られた浸炭窒化層には、通常の浸炭層よりも大きな圧縮の残留応力が形成されるため、疲労強度をさらに高めることもできる。

【0012】前記残留オーステナイト量を25～35体積%としたのは、浸炭窒化層に適度の靱性を付与し、ギヤオイルに混入した異物の噛み込みによる過大な応力増加を緩和するためである。すなわち、残留オーステナイト量が25体積%未満では靱性が不足し、残留オーステナイト量が35体積%を越えると、硬度が低下し過ぎて塑性変形による表面粗さの劣化を招く。

【0013】上記のような浸炭窒化層の組織は、次のような処理工程で形成することができる。すなわち、浸炭雰囲気中の炭素ポテンシャルを0.8%以上にして所定時間加熱保持した後、油中で冷却して浸炭焼入れを行い、この後、アンモニアガス中で所定時間加熱保持して窒化処理を行う。浸炭工程中に同時に窒化処理も行う方法を採用することもできる。なお、残留オーステナイト量を調整するために、サブゼロ処理や焼戻し処理を行ってもよい。

【0014】前記転がり軸受が円錐ころ軸受、円筒ころ軸受、針状ころ軸受または玉軸受である場合は、上述した優れた疲労強度や靱性により軸受をコンパクト化することができる。

【0015】上記歯車軸支持装置は、インプットシャフト、アウトプットシャフト、および中間シャフトに適用することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図1および図2に基づき、この発明の実施形態を説明する。図1は、前述したように、マニュアル式のトランスミッションであり、前記インプットシャフト2、アウトプットシャフト3、パイロットシャフト4およびカウンタシャフト5の支持に、それぞれ実施形態の円筒ころ軸受7または針状ころ軸受8より成る歯車軸支持装置が採用されている。

【0017】図2(a)は、代表例として円筒ころ軸受7を拡大して示す。この円筒ころ軸受7は、内輪12と外輪13の各軌道面の間に、保持器に保持された円筒ころ14が転動自在に配列されている。内輪12の一端側の鏝は、別体の鏝輪15で形成されている。

【0018】前記内輪12、外輪13、円筒ころ14お

4

よび鏝輪15の各部品は、いずれも浸炭軸受鋼SCr435で形成され、図2(b)に示すように、これらの各部品の表面12a、13a、14a、15aに、炭素含有量0.80重量%以上、ロックウェル硬さHRC58以上で、かつ残留オーステナイト量25～35体積%の浸炭窒化層12b、13b、14b、15bが形成されている。図示はしないが、前記針状ころ軸受8の針状ころ表面にも同様の浸炭窒化層が形成されている。なお、トランスミッションの歯車軸支持装置に円錐ころ軸受や玉軸受が用いられている場合は、これらの軸受の軌道輪や転動体の表面に同様の浸炭窒化層を形成することができる。

【0019】この実施形態では、前記各部品の素材としてSCr435を用いたが、この他にSCM430、SCM435、SCr430、SAE5130、SAE8620等の軸受鋼を用いることができる。また、この実施形態では、前記浸炭窒化層を部品の全表面に形成したが、内輪12、外輪13の軌道面や円筒ころ14の転動面等、他の部品と接触する面にのみ浸炭窒化層を形成してもよい。なお、内輪や外輪のない転がり軸受の場合は、転動体の表面のみ、または転動体の表面と存在するいずれか一方の軌道輪に浸炭窒化層を形成するのは勿論である。

【0020】以下に実施例および比較例を挙げる。

【0021】

【実施例】図2に示した、SCr435製の内輪12、外輪13、円筒ころ14および鏝輪15の表面に炭素含有量0.80重量%以上、ロックウェル硬さHRC58以上で、残留オーステナイト量が25～35体積%の範囲にある浸炭窒化層が形成された円筒ころ軸受を用意した。軸受の寸法は、いずれも内径30mm、外径62mmである。

【0022】

【比較例】実施例と同様に、SCr435製の内輪、外輪、円筒ころおよび鏝輪の表面に炭素含有量0.80重量%以上、ロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層が形成され、残留オーステナイト量のみが25～35体積%の範囲を外れる円筒ころ軸受と、浸炭層のみが形成された円筒ころ軸受を用意した。各軸受の寸法は実施例と同じである。

【0023】上記実施例および比較例の円筒ころ軸受を、異物が混入された潤滑油を封入したケースの中に配置された回転軸に取り付け、異物寿命試験を実施した。

【0024】試験条件は以下の通りである。

負荷荷重：17.64kN

回転数：2000rpm

潤滑油：タービンVG65(油浴)

異物：ガスアトマイズ金属粉(粒径100～180μm、硬度HV700～800、混入量1g/リットル)

(4)

特開2000-18255

5

6

ル)

*【表1】

【0025】

*

円筒ころ軸受	残留オーステナイト量 (体積%)	耐久寿命 (時間)	寿命比
実施例1	2.5	120	3.2
実施例2	2.8	120	3.2
実施例3	3.0	140	3.8
実施例4	3.2	120	3.2
実施例5	3.5	120	3.2
比較例1	2.0	70	1.9
比較例2	2.2	83	2.2
比較例3	4.0	90	2.4
比較例4	4.6	85	2.3
比較例5	2.8(浸炭層のみ)	37	1.0

【0026】試験結果を表1に示す。表中の耐久寿命は、L10寿命(90%の軸受が破損しないで使える時間)で評価した。実施例の円筒ころ軸受は、いずれも120時間以上の優れた耐久寿命を有し、浸炭層のみの軸受の3倍以上の寿命になっている。一方、残留オーステナイト量が本願の範囲を外れる比較例の円筒ころ軸受は、浸炭層のみのものよりは良い耐久寿命を有するが、実施例に較べると相当耐久寿命が短いことがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上のように、この発明の車両用トランスミッションの歯車軸支持装置は、高速や高負荷で回転する歯車軸を支持する転がり軸受の軌道輪と転動体の表面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層を形成し、この浸炭窒化層の残留オーステナイト量を2.5~3.5体積%としたので、これらの浸炭窒化層で優れた耐摩耗性と疲労強度を確保するとともに、この浸炭窒化層を適度な靱性を有する材質に安定して保ち、ギヤオイルに混入した異物の噛み込みによる転がり軸受の損傷を防止して、転がり軸受の耐久寿命を延ばし、トランスミッションのメンテナンス周期を著しく延長することができる。また、

30

上記の優れた特性により、この転がり軸受はコンパクト化が可能であり、その結果としてトランスミッション全体をコンパクトなものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の歯車軸支持装置が組み込まれたトランスミッションの縦断面図

【図2】aは図1の円筒ころ軸受を示す断面図、bはaの要部拡大断面図

【符号の説明】

- 1 ハウジング
- 2 インプットシャフト
- 3 アウトプットシャフト
- 4 バイロットシャフト
- 5 カウンターシャフト
- 6 リバースシャフト
- 7 円筒ころ軸受
- 8 針状ころ軸受
- 9 ギヤ群
- 9a、9b ギヤ
- 10 ギヤ部材
- 11 クラッチハブ

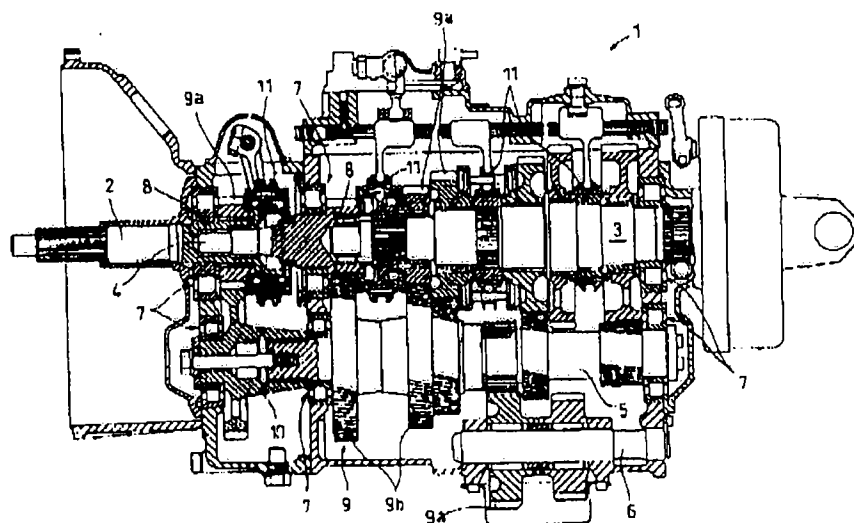
(5)

特開2000-18255

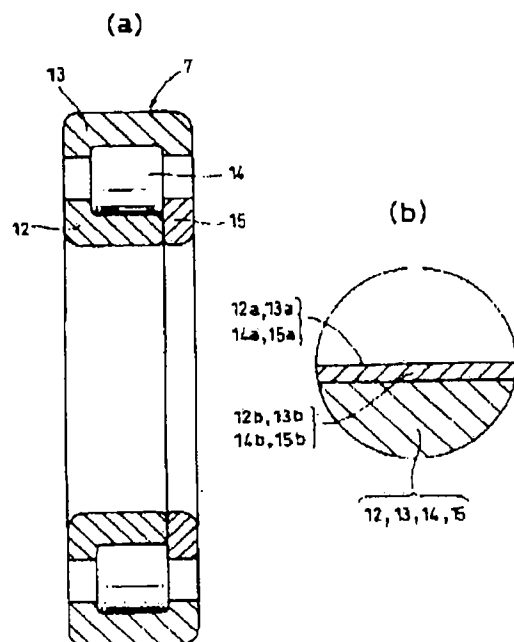
12 内輪
13 外輪
14 円筒ころ

15 劈輪
12a、13a、14a、15a 表面
12b、13b、14b、15b 浸炭窒化層

【図1】



【図2】



(6)

特開2000 18255

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J063 AA01 AB02 AC06 BA10 BB11
CB43 CB44 CD02 CD03 XA32
XC02
3J101 AA01 BA02 BA10 BA55 BA70
DA02 EA04 EA67 EA80 FA31
GA11